

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 781 023

②1 N° d'enregistrement national :

99 08768

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : F 16 D 3/223

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.07.99.

③0 Priorité : 10.07.98 DE 19831014.

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 14.01.00 Bulletin 00/02.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : GKN LOBRO GMBH Gesellschaft mit  
beschränkter Haftung — DE.

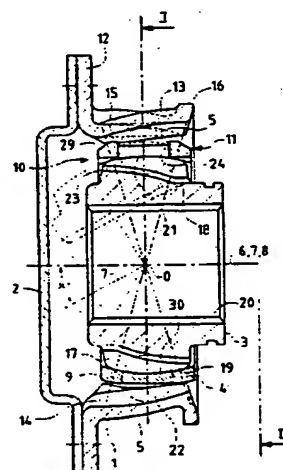
⑦2 Inventeur(s) : WERNER JACOB.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

⑤4 JOINT HOMOCINÉTIQUE FIXE COMPORTANT DEUX GROUPES DE RAINURES DE ROULEMENT  
OPPOSEES.

⑤7 Dans le joint homocinétique fixe, la partie extérieure 1 et la partie intérieure 3 comprennent, pour guider les billes 5, deux premières rainures de roulement extérieures 14 et, face à celles-ci, des premières rainures de roulement intérieures 17, ainsi que des secondes rainures de roulement extérieures 15 et, face à celles-ci, des secondes rainures de roulement intérieures 18, qui s'étendent en alternance depuis des côtés ouverts opposés 10, 11 sans contre-dépouille dans des plans méridiens. Pour obtenir une rotation très calme, la cage agencée entre la partie intérieure 3 et la partie extérieure 1 est guidée par une surface intérieure sphérique creuse 21 sur la surface sphérique extérieure 19 de la partie intérieure 3. En supplément, la cage 4 comprend des bords extérieurs 29 dépassant vers l'extérieur au-delà de sa surface extérieure, afin d'agrandir les surfaces de guidage latérales 21, 24 des fenêtres 25 destinées à guider les billes 5.



FR 2 781 023 - A1



L'invention se rapporte à un joint homocinétique fixe.

Le document DE 40 31 820 C2 décrit un joint homocinétique dont la  
5 partie extérieure comporte un premier et un second côté ouvert. Il  
possède une cavité qui est centrée sur l'axe longitudinal de la partie  
extérieure et qui est ouverte vers les deux côtés ouverts. De plus, la  
partie extérieure comprend dans la surface intérieure délimitant sa  
cavité deux types de rainures de roulement extérieures qui sont  
10 ménagées en succession régulière autour de l'axe longitudinal de la  
partie extérieure dans des plans méridiens par rapport à cet axe. Les  
rainures de roulement extérieures s'étendent depuis le premier côté  
ouvert en direction du second côté ouvert. Les secondes rainures de  
roulement extérieures s'étendent depuis le second côté ouvert en  
15 direction du premier côté ouvert. Toutes les rainures de roulement  
extérieures s'étendent chacune depuis le côté ouvert duquel elles  
partent, en forme incurvée et sans contre-dépouille. Dans la cavité de  
la partie extérieure est agencée une partie intérieure. La partie  
intérieure possède un axe longitudinal, une surface extérieure  
20 sphérique et dans celle-ci des premières et des secondes rainures de  
roulement intérieures qui se trouvent respectivement en vis-à-vis des  
premières et des secondes rainures de roulement extérieures et qui  
s'étendent dans des plans méridiens par rapport à l'axe longitudinal de  
la partie intérieure. Les premières rainures de roulement intérieures se  
25 trouvent chacune en vis-à-vis des premières rainures de roulement  
extérieures de manière à former des paires, les premières rainures de  
roulement intérieures s'étendant en forme incurvée et sans contre-  
dépouille depuis le premier côté ouvert en direction du second côté  
ouvert. Les secondes rainures de roulement intérieures se trouvent  
30 chacune en vis-à-vis des secondes rainures de roulement extérieures et  
elles forment des paires respectives, les secondes rainures de  
roulement intérieures s'étendant en forme incurvée et sans contre-  
dépouille depuis le second côté ouvert en direction du premier côté  
ouvert. Entre la surface intérieure de la partie extérieure et la surface  
35 extérieure sphérique de la partie intérieure est agencée une cage dont la  
surface extérieure sphérique est agencée avec jeu par rapport à la

surface intérieure de la partie extérieure. La cage possède un perçage cylindrique qui est maintenu avec jeu par rapport à la surface extérieure sphérique de la partie intérieure. La cage possède des traversées radiales réparties en correspondance des paires de rainures de roulement intérieures et de rainures de roulement extérieures, qui forment des fenêtres et qui guident les billes entre les surfaces de guidage latérales. Les billes s'engagent dans les rainures de roulement extérieures et les rainures de roulement intérieures appartenant à une paire respective, afin de transmettre le couple de rotation entre la partie extérieure et la partie intérieure. Les centres de toutes les billes sont maintenus dans un seul plan qui contient les centres des fenêtres entre les surfaces de guidage latérales. La cage est centrée exclusivement par l'intermédiaire des billes. Ceci est désavantageux pour les joints homocinétiques qui tournent à des vitesses de rotation élevées comme il en apparaît par exemple dans l'entraînement longitudinal pour transmettre un mouvement de rotation dans des voitures particulières depuis son unité d'entraînement avant jusqu'à la transmission de l'essieu située à l'arrière dans les véhicules à traction arrière. Ceci signifie que des oscillations sont excitées parce qu'il s'effectue un déport du centre de gravité de la cage, de sorte que la force centrifuge devient active.

Le document DE 40 42 390 C2 décrit un joint homocinétique fixe dont la structure correspond à la structure décrite dans le document DE 40 31 820 C2. Cependant, la cage est réalisée de façon divisée, elle possède une surface intérieure sphérique et des becs dans la zone de la surface de guidage latérale, qui agrandissent cette dernière.

L'objectif sous-jacent à l'invention est de réaliser un joint homocinétique fixe qui présente une rotation calme même à des vitesses de rotation élevées comme il en apparaît par exemple dans l'entraînement longitudinal dans des voitures particulières avec traction arrière.

Conformément à l'invention, cet objectif est atteint par un joint homocinétique fixe comportant :

- 5 - une partie extérieure qui présente un premier côté ouvert et un second côté ouvert, un axe longitudinal de partie extérieure, une cavité centrée sur l'axe longitudinal et ouverte vers les deux côtés ouverts, et des premières rainures de roulement extérieures et des secondes rainures de roulement extérieures ménagées dans sa surface intérieure délimitant la cavité, dans lequel les premières rainures de roulement extérieures et les secondes rainures de roulement extérieures sont  
10 ménagées en succession régulière autour de l'axe longitudinal dans des plans qui sont répartis autour de l'axe longitudinal et qui contiennent celui-ci, et dans lequel les secondes rainures de roulement extérieures s'étendent depuis le second côté ouvert en direction du premier côté ouvert chacune sous forme incurvée et sans contre-dépouille,
- 15 - une partie intérieure qui est agencée dans la cavité de la partie extérieure et qui présente un axe longitudinal de partie intérieure, une surface extérieure sphérique, et des premières rainures de roulement intérieures et des secondes rainures de roulement intérieures ménagées dans la surface extérieure sphérique et dans des plans qui sont répartis  
20 autour de l'axe longitudinal et qui contiennent celui-ci, dans lequel chacune des premières rainures de roulement intérieures est en vis-à-vis d'une première rainure de roulement extérieure et s'étend depuis le premier côté ouvert en direction du second côté ouvert sous forme incurvée et sans contre-dépouille, et dans lequel chacune des secondes  
25 rainures de roulement intérieures est en vis-à-vis d'une seconde rainure de roulement extérieure et s'étend depuis le second côté ouvert en direction du premier côté ouvert sous forme incurvée et sans contre-dépouille,
- 30 - une cage qui comprend une surface de cage intérieure traversante centrée sur l'axe longitudinal de la cage et présentant des secteurs sphériques creux, une surface extérieure limitée du moins partiellement par une sphère en tant que courbe enveloppe, ainsi que des fenêtres qui s'étendent radialement en correspondance des paires de rainures de roulement intérieures et de rainures de roulement  
35 extérieures et qui présentent des surfaces de guidage latérales, dans lequel la cage est guidée par les secteurs sphériques creux de sa surface

intérieure sur la surface extérieure sphérique de la partie intérieure et sa surface extérieure est agencée à distance de la surface intérieure de la partie extérieure et comprend des becs extérieurs qui agrandissent les deux surfaces de guidage latérales et qui dépassent au-delà de la surface extérieure, et dans lequel toutes les fenêtres possèdent un plan médian commun au milieu entre les surfaces de guidage latérales, et

- des billes qui sont reçues chacune par des rainures de roulement intérieures et des rainures de roulement extérieures en vis-à-vis les unes des autres, et qui sont guidées dans les fenêtres de la cage entre les surfaces de guidage latérales.

Grâce aux paires de rainures de roulement opposées, on obtient un bon centrage qui est encore considérablement amélioré par le centrage de la cage par rapport à la partie intérieure. De tels joints homocinétiques fixes peuvent assurer une rotation calme même pour des angles de flexion plus grands jusqu'à environ  $30^\circ$  et à des vitesses de rotation élevées. De plus, ils présentent une longue durée de vie. Grâce aux becs, on assure un bon guidage des billes même pour des angles de flexion plus grands.

Afin d'obtenir une fabrication et un montage avantageux, on prévoit que la surface extérieure de la cage soit réalisée, du moins vers les extrémités axiales, sous forme sphérique, exception faite des becs extérieurs dépassants.

On obtient un montage particulièrement simple lorsque la région entre les deux tronçons d'extrémité sphériques est réalisée sous forme cylindrique. On atteint une sorte de montage par enfichage. Les billes de toutes les voies qui s'ouvrent vers un côté peuvent ainsi être introduites, dans un état tout d'abord préassemblé avec la cage, dans la partie extérieure. Ensuite, les billes des voies opposées correspondantes sont introduites depuis l'extérieur par une sur-flexion. On obtient une réalisation avantageuse en utilisant une mise en forme sans enlèvement de matière à partir d'une tôle ou d'un tube, de sorte que la partie extérieure présente une épaisseur de paroi sensiblement

5 constante sur sa longueur et sur sa circonférence. Grâce à ceci, de petites forces de mise en forme sont nécessaires, de manière à pouvoir réaliser des voies avec une haute précision de répétition. Ceci favorise également la rotation calme, car on exclut très largement des écarts de la voie par rapport à la voie idéale.

10 Pour relier la partie extérieure avec un composant menant ou mené, on prévoit qu'elle possède, à une extrémité de son secteur comportant les premières et les secondes rainures de roulement extérieures, une bride qui s'étend en éloignement de l'axe longitudinal de la partie extérieure. Lors de la mise en forme, on peut également former cette bride. Pour renforcer la partie extérieure, celle-ci peut être pourvue, à une extrémité au moins de son secteur comportant les premières et les secondes rainures de roulement extérieures, d'une collerette qui s'étend  
15 vers l'extérieur en éloignement de l'axe longitudinal de la partie extérieure. Lorsque l'on prévoit une collerette des deux côtés, l'une des collerettes peut servir à raccorder un anneau pour former une bride, lorsque celle-ci n'est pas formée en une seule pièce, comme également proposé.

20 De plus, la rotation calme et la solidité sont favorisées lorsque dans la partie extérieure sont agencées respectivement en alternance une première rainure de roulement extérieure et une seconde rainure de roulement extérieure autour de l'axe longitudinal de la partie  
25 extérieure, et dans la partie intérieure sont agencées respectivement en alternance une première rainure de roulement intérieure et une seconde rainure de roulement intérieure autour de l'axe longitudinal de la partie intérieure.

30 On peut encore assister la rotation calme par le fait que les premières et les secondes rainures de roulement extérieures et les premières et les secondes rainures de roulement intérieures sont réalisées chacune, quant à leur section transversale, de telle sorte que chaque bille respective reçue par une paire de rainures de roulement extérieure et  
35 intérieure touche, du moins dans l'état libre de couple de rotation, les

flancs de la rainure de roulement extérieure associée et de la rainure de roulement intérieure associée, en deux points respectifs.

5 Dans ce cas, il est possible que, lors du dépassement d'un couple de rotation prédéterminé, seuls les points de contact diagonalement en vis-à-vis dans la rainure de roulement intérieure et dans la rainure de roulement extérieure jouent réellement un rôle. Étant donné que la partie intérieure est cependant réalisée de façon massive, et que la partie extérieure, lorsqu'elle est fabriquée en tôle, "respire" lors d'une  
10 sollicitation, un contact en deux points dans la région des rainures de roulement extérieures reste maintenu. En ce qui concerne les relations de commande, il est avantageux de prévoir un agencement dans lequel est prévu respectivement un nombre impair de premières et de secondes rainures de roulement extérieures et de premières et de  
15 secondes rainures de roulement intérieures, et dans lequel les premières et les secondes rainures de roulement extérieures ou les premières et les secondes rainures de roulement intérieures sont agencées en succession alternante.

20 Grâce à ceci, on obtient également des relations porteuses avantageuses, car une seule rainure de roulement respective de chaque groupe de rainures de roulement traverse le plan qui contient les axes longitudinaux de la partie extérieure et de la partie intérieure et qui ne contribue pratiquement pas à la transmission du couple de rotation.

25 Étant donné que les billes n'effectuent que de faibles mouvements en direction périphérique autour de l'axe longitudinal de la cage par rapport aux surfaces de guidage, il est possible de réaliser les becs extérieurs de manière à s'étendre seulement sur une portion de la  
30 longueur des surfaces de guidage en direction périphérique de la cage. Les becs extérieurs sont agencés chacun dans la zone des rainures de roulement extérieures, de manière à ne gêner ni le guidage, ni pivotement de la cage.

De plus, on prévoit que la hauteur des becs diminue, en partant des surfaces de guidage latérales, dans les deux directions périphériques autour de l'axe longitudinal de la cage. Grâce à ceci, on assure que les becs ne touchent pas, lors d'une grande flexion, les arêtes de la rainure de roulement extérieure ou des rainures de roulement intérieures.

Des exemples de réalisation préférés d'un joint homocinétique fixe conforme à l'invention sont illustrés schématiquement dans les dessins. Les figures montrent :

- 10 figure 1 une coupe longitudinale suivant la ligne de coupe I-I de la figure 2 à travers un premier mode de réalisation d'un joint homocinétique fixe selon l'invention, dans lequel la partie extérieure comprend une bride réalisée en une seule pièce avec elle-même ;
- figure 2 un joint homocinétique fixe selon la figure 1, moitié en vue latérale et moitié en coupe suivant la ligne de coupe II-II de la figure 1 ;
- figure 2a un détail relatif au contact d'une bille dans une rainure de roulement extérieure et une rainure de roulement intérieure associées, à échelle agrandie par rapport à la figure 2 ;
- 20 figure 3 une illustration de la cage en détail en coupe longitudinale suivant la ligne de coupe III-III de la figure 4 ;
- figure 4 une vue latérale de la figure 3 en coupe suivant la ligne de coupe IV-IV de la figure 3 ;
- figure 5 un détail d'une vue de dessus sur la cage montrant un secteur qui comporte une fenêtre, et ceci en direction de la flèche V de la figure 6, à échelle agrandie par rapport aux figures 3 et 4 ;
- 25 figure 6 une coupe VI-VI de la figure 5, à échelle agrandie par rapport aux figures 3 et 4 ; et
- 30 figure 7 une illustration selon la figure 1, mais dans laquelle la partie extérieure est réalisée avec un anneau soudé pour former la bride.

On décrira tout d'abord les figures 1, 2 et 2a conjointement. Ces figures montrent un joint homocinétique fixe comportant une partie extérieure 1, un couvercle 2 qui referme la partie extérieure 1 sur un



côté, une partie intérieure 3 qui est reçue dans une cavité de la partie extérieure 1 et comportant une cage 4 agencée entre la partie extérieure 1 et la partie intérieure 3, qui retient des billes 5 servant à transmettre le couple de rotation entre la partie extérieure 1 et la partie intérieure 3.

5 Le joint homocinétique fixe est illustré avec ses composants en traits continus dans la position allongée, de sorte que l'axe longitudinal 6 de la partie extérieure, l'axe longitudinal 7 de la partie intérieure et l'axe longitudinal 8 de la cage coïncident. De plus, la partie intérieure est illustrée en traits mixtes par rapport à la partie extérieure dans une

10 position pivotée avec son axe longitudinal 7 d'un angle de flexion de  $30^\circ$  par rapport à l'axe longitudinal 6 de la partie extérieure. L'axe longitudinal 8 de la cage 4 se trouve dans une position intermédiaire entre les deux, c'est-à-dire que lors d'une flexion de la partie intérieure 3 avec son axe longitudinal de  $30^\circ$  par rapport à l'axe longitudinal 6 de

15 la partie extérieure 1, la cage 4 présente un angle de  $15^\circ$ . Elle occupe la moitié de l'angle de flexion. Dans les joints homocinétiques, les billes 5 sont amenées dans le plan bissecteur et elles sont retenues ainsi par la cage 4. La partie extérieure 1 possède une cavité traversante, de sorte qu'elle présente deux côtés ouverts, à savoir un premier côté

20 ouvert 10 et un second côté ouvert 11. La surface intérieure de la partie extérieure 1 dans la zone entre les deux côtés ouverts 10, 11 est désignée par la référence 9. De plus, on voit que la partie extérieure 1 comporte une bride 12 qui s'étend à partir du tronçon 13 vers l'extérieur en éloignement de l'axe longitudinal 6 de la partie extérieure

25 et qui est prévue sur le premier côté ouvert 10. Ce côté ouvert 10 est refermé par le couvercle 2 qui présente également une zone en forme de bride qui s'appuie contre la bride 12. La bride 12 présente en outre des perçages de fixation répartis à la périphérie autour de l'axe longitudinal 6 de la partie extérieure, qui servent à fixer la partie

30 extérieure 1 sur un composant menant ou mené.

Dans la surface intérieure 9 de la partie extérieure 1 sont prévus deux groupes de rainures de roulement extérieures 14, 15, les premières

35 rainures de roulement extérieures 14 s'étendant à partir du premier côté ouvert 10 dans des plans qui sont agencés en répartition autour de l'axe longitudinal 6 de la partie extérieure et qui contiennent celui-ci. Dans

ce cas, les premières rainures de roulement extérieures 14 s'étendent à partir du premier côté ouvert 10 en direction du second côté ouvert 11 sans contre-dépouille et sous forme incurvée, de sorte que le fond de leur voie se rapproche progressivement de l'axe longitudinal 6 de la partie extérieure. Les secondes rainures de roulement extérieures 15 sont également ménagées dans les plans qui sont répartis autour de l'axe longitudinal 6 de la partie extérieure. Elles s'étendent sans contre-dépouille et sous forme incurvée à partir du second côté ouvert 11 en direction du premier côté ouvert 10, de sorte que le fond de leur voie se rapproche progressivement de l'axe longitudinal 6 de la partie extérieure en direction du premier côté ouvert 10. Les premières rainures de roulement extérieures 14 sont ménagées en alternance avec les secondes rainures de roulement extérieures 15 à la périphérie autour de l'axe longitudinal 6 de la partie extérieure sur la surface intérieure 9. On a prévu respectivement cinq premières rainures de roulement extérieures 14 et cinq secondes rainures de roulement extérieures 15, de sorte qu'une première rainure de roulement extérieure 14 et une seconde rainure de roulement extérieure 15 sont ménagées diamétralement en vis-à-vis l'une de l'autre dans la partie extérieure 1. La partie extérieure 1 est fabriquée en tôle ou à partir d'un tube et elle présente une épaisseur de paroi sensiblement constante sur la périphérie. Au niveau du second côté ouvert 11, la paroi de la partie extérieure 1 est réalisée en forme d'une collerette 16 qui assure une rigidification. À l'autre extrémité, c'est-à-dire au niveau du second premier côté ouvert 10, la bride 12 assure une rigidité correspondante. La cavité de la partie extérieure 1 reçoit la partie intérieure 1 avec son axe longitudinal 7 concentriquement à l'axe longitudinal 6 de la partie extérieure. La partie intérieure 7 présente, dans sa surface extérieure 19 qui est réalisée sous forme d'une surface sphérique par rapport au centre de flexion O, des premières rainures de roulement intérieures 17 et des secondes rainures de roulement intérieures 18 en alternance dans des plans répartis autour de l'axe longitudinal 7 de la partie intérieure. Les premières rainures de roulement intérieures 17 s'étendent à partir du premier côté ouvert 10 dans des plans répartis autour de l'axe longitudinal 7 de la partie intérieure sous forme incurvée et sans contre-dépouille en direction du second côté ouvert 11 et le fond de

leur voie s'écarte de plus en plus de l'axe longitudinal 7 de la partie intérieure. Les secondes rainures de roulement intérieures 18 s'étendent à partir du second côté ouvert 11 dans des plans répartis autour de l'axe longitudinal 7 de la partie intérieure en direction du premier côté ouvert 10 sous forme incurvée et sans contre-dépouille, de sorte que le fond de leur voie s'éloigne de l'axe longitudinal 7 associé en direction de l'autre côté ouvert. Chacune des premières rainures de roulement extérieures 14 se trouve en vis-à-vis d'une première rainure de roulement intérieure 17, de sorte qu'elles forment des paires et présentent une section transversale qui s'ouvre en direction du premier côté ouvert. Une seconde rainure de roulement extérieure 15 et une seconde rainure de roulement intérieure 18 se trouvent respectivement en vis-à-vis l'une de l'autre et elles présentent une section transversale qui s'ouvre en direction du second côté ouvert. De plus, la partie intérieure 3 possède un perçage de raccordement 20 qui est centré sur l'axe longitudinal 7 de la partie intérieure et dans lequel peut venir s'enficher un arbre de raccordement. À cet effet, le perçage de raccordement 20 présente une denture.

La cage 4 est reçue dans l'intervalle entre la surface intérieure 9 de la partie extérieure 1 et la surface extérieure sphérique 19 de la partie intérieure 3. En correspondance des paires formées par les premières rainures de roulement extérieures 14 et par les premières rainures de roulement intérieures 17 ainsi que par les secondes rainures de roulement extérieures 15 et par les secondes rainures de roulement intérieures 18, la cage 4 possède des traversées réparties à la périphérie qui s'étendent depuis la surface intérieure 21 de la cage jusqu'à sa surface extérieure 22 et qui forment des fenêtres 25 pour recevoir les billes 5. Les billes 5 sont guidées entre les surfaces de guidage latérales 23, 24 des fenêtres 25 de la cage 4, qui sont prévues en décalage en direction de l'axe longitudinal 8 de la cage. Les billes 5 dépassent vers l'extérieur dans une première rainure de roulement extérieure 14 associée ou dans une seconde rainure de roulement extérieure 15, et vers l'intérieur pour s'engager dans une première rainure de roulement intérieure 17 ou dans une seconde rainure de roulement intérieure 18. La cage 4 est creuse et elle possède une

surface intérieure 21 qui comprend des secteurs sphériques creux 30 entre deux fenêtres 25, avec lesquels elle est guidée sur les secteurs de la surface extérieure sphérique 19 situés entre les rainures de roulement intérieures 17, 18.

5

Les deux sortes de rainures de roulement extérieures 14, 15 et de rainures de roulement intérieures 17, 18 sont réalisées selon la figure 2a. Elles présentent une section transversale qui s'écarte d'une section circulaire, de sorte que deux points de contact 27 se produisent avec la  
10 bille associée 5 sur les flancs. Les deux sortes de rainures de roulement intérieures 17, 18 présentent également chacune une section transversale qui s'écarte de la section circulaire et qui fait qu'il existe un contact sur les flancs en deux points de contact 28 avec la bille associée 5. Une bille 5 reçue entre une rainure de roulement extérieure et une rainure de roulement intérieure est donc guidée en appui dans  
15 quatre points par les rainures de roulement associées dans le plan bissecteur en raison du tracé incurvé en direction de l'axe longitudinal 6 de la partie extérieure ou de l'axe longitudinal 7 de la partie intérieure. Il en résulte un pivotement commun de la partie extérieure 1 par rapport à la partie intérieure 3 et de la cage 4 par rapport à cette  
20 dernière autour du centre de flexion commun O. Étant donné que la cage 4 est guidée sur la partie intérieure 3, la partie intérieure 3 ne peut pas effectuer de mouvement en déplacement axial par rapport à la partie extérieure 1. Seuls des mouvements angulaires peuvent avoir lieu, de sorte qu'il en résulte un joint homocinétique fixe. Autant les  
25 premières rainures de roulement extérieures 14 que les secondes rainures de roulement extérieures 15 peuvent être formées dans un outil à partir des côtés opposés sans enlèvement de matière. Ceci s'applique également à la partie intérieure 3 avec les premières rainures de roulement intérieures 17 et les secondes rainures de roulement  
30 intérieures 18, laquelle est cependant réalisée comme pièce formée massive. Pour améliorer encore le guidage des billes 5 dans les fenêtres 25 et le montage de la cage 4, on peut prévoir une réalisation particulière de la cage 4 qui sera décrite dans ce qui suit en se rapportant aux figures 3 à 6.

35

Pour prolonger les surfaces de guidage 23, 24, qui définissent entre elles au milieu un plan médian 26 qui contient les centres de toutes les billes 5 reçues dans la cage 4, la cage 4 comporte des becs 29 qui dépassent vers l'extérieur au-delà de la surface extérieure 22. De plus, la cage 4 comprend dans la surface intérieure 21 une gorge 36 localisée dans la zone des fenêtres 25 et centrée sur le plan médian 26, laquelle libère la cage 4 par rapport à la surface extérieure sphérique de la partie intérieure. Les becs extérieurs 29 s'étendent seulement sur un court trajet des fenêtres 25 de la cage en direction périphérique autour de l'axe longitudinal 8 de la cage. Pour faciliter le montage de la partie intérieure et de la cage 4, la cage 4 comprend sur sa surface intérieure des gorges de montage 32, 32' situées dans la zone des fenêtres 25 et s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal 8 de la cage, qui partent chacune des surfaces frontales de la cage 4 et qui se terminent dans la zone d'une fenêtre 25. Un passage D qui est supérieur au diamètre de la surface extérieure sphérique de la partie intérieure est formé entre deux gorges de montage 32, 32' diamétralement en vis-à-vis l'une de l'autre. La largeur de gorges de montage 32, 32' est supérieure à la largeur des barrettes entre deux rainures de roulement intérieures successives de la partie intérieure. Bien qu'il suffise pour le montage de prévoir des gorges de montage 32 ou 32' à partir d'une seule surface frontale de la cage 4, on choisit un agencement symétrique, afin d'éviter des déformations lors du durcissement de la cage 4. La cage 4 comprend à l'extérieur un secteur extérieur sphérique 31, exception faite des becs extérieurs 29 en saillie, dont le centre est centré sur l'intersection entre le plan médian 26 et l'axe longitudinal 8 de la cage. Il en est de même pour le secteur sphérique creux 30.

En se rapportant à la figure 1, le montage se fait de telle sorte que la cage 4 et la partie intérieure 3 sont amenées tout d'abord dans une position tournée l'une par rapport à l'autre, à l'extérieur de la partie extérieure 1, de sorte que les gorges de montage permettent un enfichage de la cage 4 sur la partie intérieure 3. Ensuite, on tourne la cage 4 par rapport à la partie intérieure de telle manière que les fenêtres 25 se trouvent au-dessus des rainures de roulement intérieures 17, 18. Ensuite, on introduit les billes 5 depuis l'extérieur par

l'intermédiaire des fenêtres 25 jusque dans les secondes rainures de roulement intérieures 18. Puis, on introduit l'unité formée par la partie intérieure 3, par la cage 4, et par les billes 5 axialement dans la partie extérieure 1, les billes 5 montées dans les secondes rainures de roulement intérieures 18 étant introduites axialement dans les secondes rainures de roulement extérieures 15. À la suite se produit une flexion de la partie intérieure 3 par rapport à la partie extérieure 1, et les billes 5 à associer aux premières rainures de roulement extérieures 14 et aux premières rainures de roulement intérieures 17 peuvent être introduites dans la fenêtre 25 les unes après les autres lors d'une flexion maximale à l'égard d'une position d'une première rainure de roulement intérieure par rapport à la première rainure de roulement extérieure associée, dans laquelle les axes longitudinaux 6, 7 de la partie extérieure et de la partie intérieure se trouvent dans un seul plan et la fenêtre associée 25 est accessible depuis l'extérieur. Ainsi, on peut monter successivement les billes correspondantes 5. Dans ce cas, le diamètre du secteur sphérique 31 de la cage 4 est dimensionné de manière à être inférieur à la section transversale libre de la surface intérieure 9 de la partie extérieure 1 dans la région du premier côté ouvert 10 depuis lequel l'unité formée par la partie intérieure 3 et par la cage 4 est introduite dans la partie extérieure 1.

La figure 7 montre un mode de réalisation modifié d'un joint homocinétique fixe comportant une partie extérieure 1' qui présente une collerette 33 également vers le côté de la bride. La bride est formée par un anneau 34 qui est raccordé à la collerette 33 et qui est relié à la collerette 33 de la partie extérieure 1' par un cordon de soudure 35.

**Liste des références**

	1, 1'	partie extérieure
	2	couvercle
5	3	partie intérieure
	4	cage
	5	billes
	6	axe longitudinal de la partie extérieure
	7	axe longitudinal de la partie intérieure
10	8	axe longitudinal de la cage
	9	surface intérieure de la partie extérieure
	10	premier côté ouvert
	11	second côté ouvert
	12	bride
15	13	tronçon
	14	première rainure de roulement extérieure
	15	seconde rainure de roulement extérieure
	16	collerette
	17	première rainure de roulement intérieure
20	18	seconde rainure de roulement intérieure
	19	surface extérieure de la partie intérieure
	20	perçage de raccordement
	21	surface intérieure de la cage
	22	surface extérieure de la cage
25	23, 24	surfaces de guidage
	25	fenêtre
	26	plan médian
	27	point de contact dans la rainure de roulement extérieure
	28	point de contact dans la rainure de roulement intérieure

	29	bec extérieur
	30	secteur sphérique creux
	31	secteur sphérique de la surface extérieure
	32, 32'	gorge de montage
5	33	collerette
	34	anneau
	35	cordon de soudure
	36	gorge
10	O	centre de flexion
	D	passage



## Revendications

### 1. Joint homocinétique fixe comportant :

- 5 - une partie extérieure (1, 1') qui présente un premier côté ouvert (10) et un second côté ouvert (11), un axe longitudinal (6) de partie extérieure, une cavité centrée sur l'axe longitudinal (6) et ouverte vers les deux côtés ouverts (10, 11), et des premières rainures de roulement extérieures (14) et des secondes rainures de roulement extérieures (15) ménagées dans sa surface intérieure (9) délimitant la cavité, dans  
10 lequel les premières rainures de roulement extérieures (14) et les secondes rainures de roulement extérieures (15) sont ménagées en succession régulière autour de l'axe longitudinal (6) dans des plans qui sont répartis autour de l'axe longitudinal (6) et qui contiennent celui-ci, et dans lequel les premières rainures de roulement extérieures (14)  
15 s'étendent depuis le premier côté ouvert (10) en direction du second côté ouvert (11), et les secondes rainures de roulement extérieures (15) s'étendent depuis le second côté ouvert (11) en direction du premier côté ouvert (10) chacune sous forme incurvée et sans contre-dépouille,
- 20 - une partie intérieure (3) qui est agencée dans la cavité de la partie extérieure (1, 1') et qui présente un axe longitudinal (7) de partie intérieure, une surface extérieure sphérique (19) et des premières rainures de roulement intérieures (17) et des secondes rainures de roulement intérieures (18) ménagées dans la surface extérieure sphérique et dans des plans qui sont répartis autour de l'axe  
25 longitudinal (7) et qui contiennent celui-ci, dans lequel chacune des premières rainures de roulement intérieures (18) est en vis-à-vis d'une première rainure de roulement extérieure (14) et s'étend depuis le premier côté ouvert (10) en direction du second côté ouvert (11) sous forme incurvée et sans contre-dépouille, et dans lequel chacune des  
30 secondes rainures de roulement intérieures (18) est en vis-à-vis d'une seconde rainure de roulement extérieure (15) et s'étend depuis le second côté ouvert (11) en direction du premier côté ouvert (10) sous forme incurvée et sans contre-dépouille,
- 35 - une cage (4) qui comprend une surface de cage intérieure (21) traversante centrée sur l'axe longitudinal (8) de la cage et présentant

- des secteurs sphériques creux (30), une surface extérieure (22) limitée du moins partiellement par une sphère en tant que courbe enveloppe, ainsi que des fenêtres (25) qui s'étendent radialement en correspondance des paires de rainures de roulement intérieures (17, 18) et des rainures de roulement extérieures (14, 15) et qui présentent des surfaces de guidage latérales (23, 24), dans lequel la cage (4) est guidée par les secteurs sphériques creux (30) de sa surface intérieure (21) sur la surface extérieure sphérique (19) de la partie intérieure (3) et sa surface extérieure (22) est agencée à distance de la surface intérieure (9) de la partie extérieure (1, 1') et comprend des becs extérieurs (29) qui agrandissent les deux surfaces de guidage latérales (23, 24) et qui dépassent au-delà de la surface extérieure (22), et dans lequel toutes les fenêtres (25) possèdent un plan médian commun (26) au milieu entre les surfaces de guidage latérales (23, 24), et
- 15 - des billes (5) qui sont reçues chacune par des rainures de roulement intérieures (17, 18) et des rainures de roulement extérieures (14, 15) mutuellement en vis-à-vis, et qui sont guidées dans les fenêtres (25) de la cage (4) entre les surfaces de guidage latérales (23, 24).
- 20 2. Joint homocinétique fixe selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface extérieure (22) de la cage (4) est réalisée, du moins vers les extrémités axiales, sous forme sphérique [tronçons d'extrémité sphériques (32)], exception faite des becs extérieurs dépassants (29).
- 25 3. Joint homocinétique fixe selon la revendication 2, caractérisé en ce que la région entre les deux tronçons d'extrémité sphériques (32) est réalisée sous forme cylindrique [secteur cylindrique (31) de la surface extérieure].
- 30 4. Joint homocinétique fixe selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie extérieure (1, 1') présente une épaisseur de paroi sensiblement constante sur sa longueur et sur sa circonférence.

5. Joint homocinétique fixe selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie extérieure (1, 1') possède, à une extrémité de son secteur (13) comportant les premières et les secondes rainures de roulement extérieures (14, 15), une bride (12, 13) qui s'étend en éloignement de l'axe longitudinal (6) de la partie extérieure.

6. Joint homocinétique fixe selon la revendication 4, caractérisé en ce que la partie extérieure (1, 1') est pourvue, à une extrémité au moins de son secteur (13) comportant les premières et les secondes rainures de roulement extérieures (14, 15), d'une collerette (16, 33) qui s'étend vers l'extérieur en éloignement de l'axe longitudinal (6) de la partie extérieure.

7. Joint homocinétique fixe selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'à l'une des collerettes (33) est raccordé un anneau (34) pour former une bride.

8. Joint homocinétique fixe selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans la partie extérieure (1, 1') sont agencées respectivement en alternance une première rainure de roulement extérieure (14) et une seconde rainure de roulement extérieure (15) autour de l'axe longitudinal (6) de la partie extérieure, et dans la partie intérieure (4) sont agencées respectivement en alternance une première rainure de roulement intérieure (17) et une seconde rainure de roulement intérieure (18) autour de l'axe longitudinal (7) de la partie intérieure.

9. Joint homocinétique fixe selon la revendication 1, caractérisé en ce que les premières et les secondes rainures de roulement extérieures (14, 15) et les premières et les secondes rainures de roulement intérieures (17, 18) sont réalisées chacune, quant à leur section transversale, de telle sorte que chaque bille respective (5) reçue par une paire de rainures de roulement extérieure et intérieure (14, 17 ; 15, 18) touche, du moins dans l'état libre de couple de rotation, les flancs de la rainure de roulement extérieure associée (14, 15) et de la rainure de

roulement intérieure associée (17, 18), en deux points respectifs (27, 28).

5 10. Joint homocinétique fixe selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu respectivement un nombre impair de premières et de secondes rainures de roulement extérieures (14, 15) et de premières et de secondes rainures de roulement intérieures (17, 18), et en ce que les premières et les secondes rainures de roulement extérieures (14, 15) ou les premières et les secondes rainures de roulement intérieures (17, 18)  
10 sont ménagées en succession alternante.

11. Joint homocinétique fixe selon la revendication 1, caractérisé en ce que les becs extérieurs (29) s'étendent sur une partie de la longueur des surfaces de guidage (23, 24) en direction périphérique de la cage (4).  
15

12. Joint homocinétique fixe selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 11, caractérisé en ce que la hauteur des becs (29) diminue, en partant des surfaces de guidage latérales (23, 24), dans les deux directions périphériques autour de l'axe longitudinal de la cage.  
20

1/4

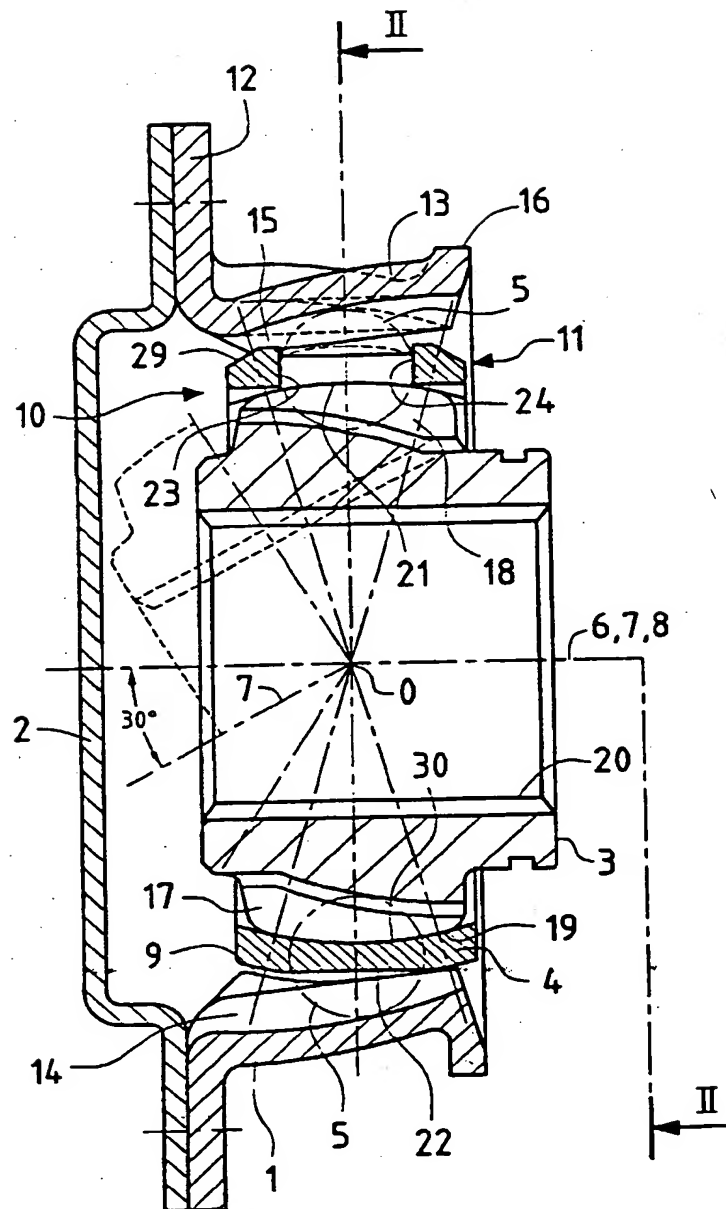


FIG.1

2/4

FIG.2

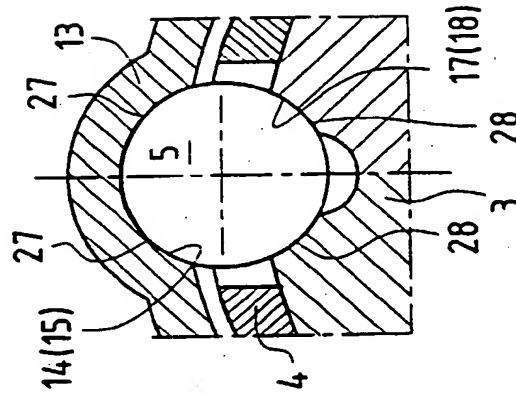
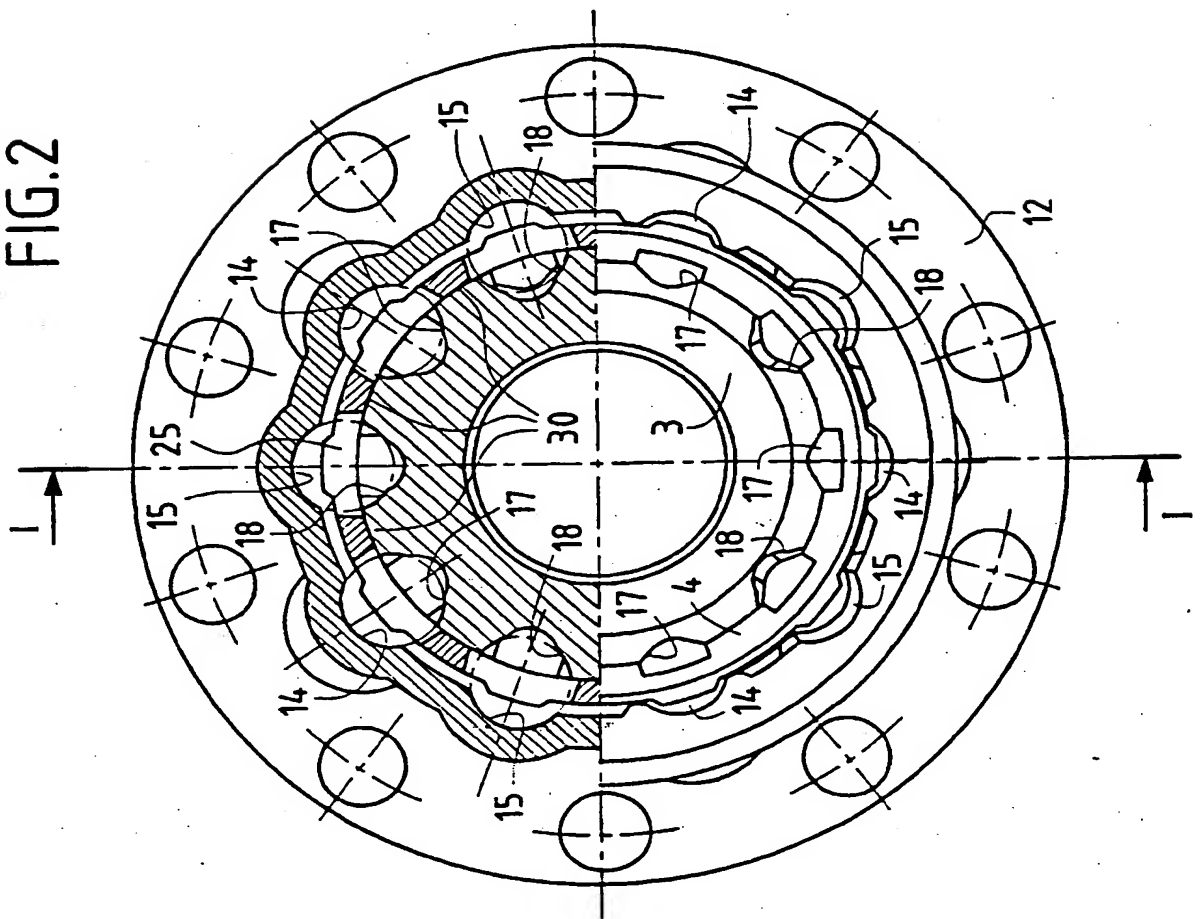


FIG.2a

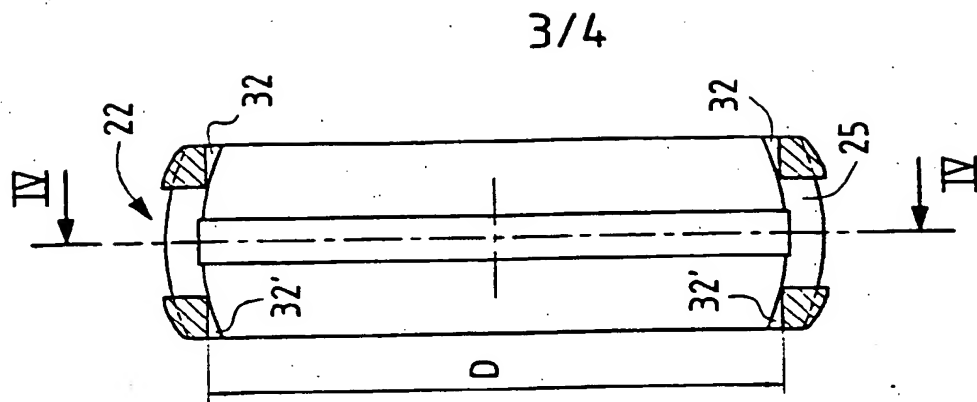


FIG. 3

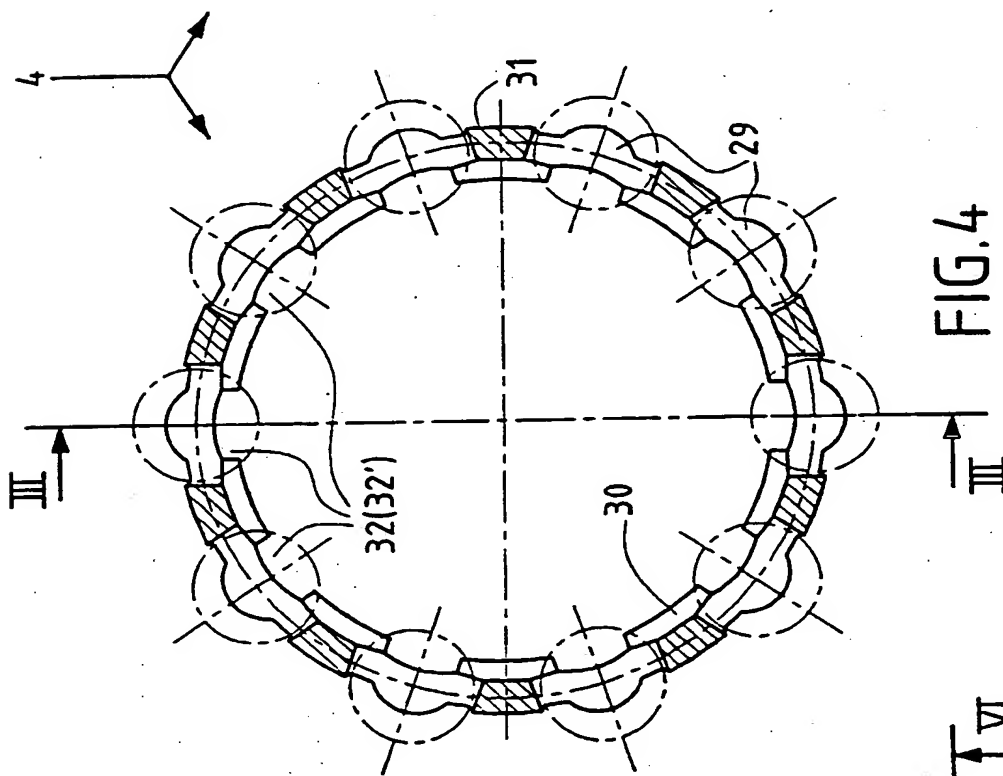


FIG. 4

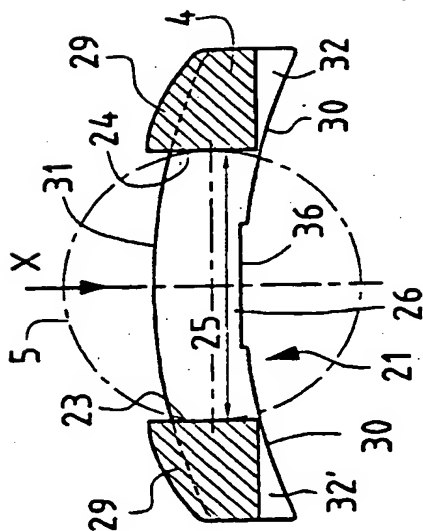


FIG. 5

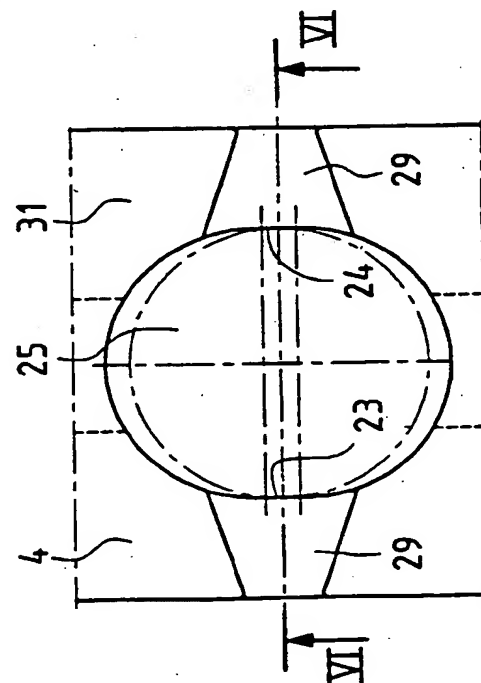


FIG. 6

4/4

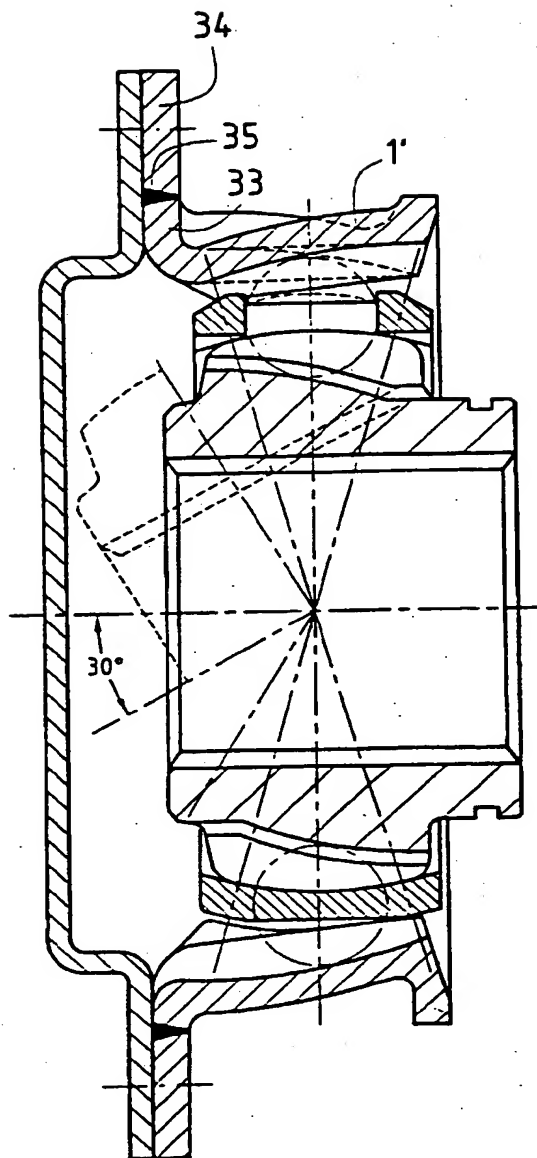


FIG. 7